

IC CARD AND CARD READER DEVICE

Patent number: JP2002251594

Publication date: 2002-09-06

Inventor: YOSHIOKA KAZUE

Applicant: MICRO PACK KK

Classification:

- **international:** B42D15/10; G06K17/00; G06K19/07; H01Q1/38; H01Q1/40; H01Q13/08; H01Q21/24; H04B5/02; B42D15/10; G06K17/00; G06K19/07; H01Q1/00; H01Q1/38; H01Q13/08; H01Q21/24; H04B5/02; (IPC1-7): G06K19/07; B42D15/10; G06K17/00; H01Q1/38; H01Q1/40; H01Q13/08; H01Q21/24; H04B5/02

- **europen:**

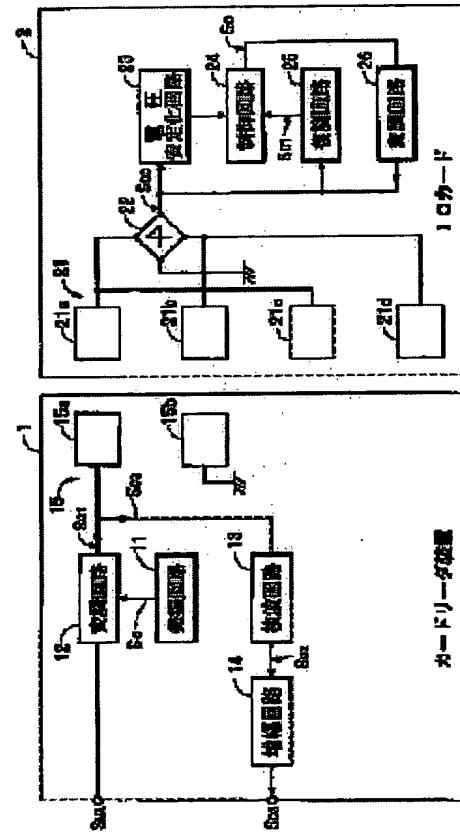
Application number: JP20010047528 20010223

Priority number(s): JP20010047528 20010223

[Report a data error here](#)

Abstract of JP2002251594

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an IC card capable of reducing costs. **SOLUTION:** This IC card 2 can mutually communicate with a card reader device 1 by receiving a high frequency signal SC1 transmitted by the card reader device 1 through an antenna part 21 arranged in an IC card main body, rectifying the high frequency signal SC1 to form an operating voltage, and demodulating a modulation signal superimposed on the high frequency signal SC1. The antenna part 21 is constructed of a pair of electrostatic capacity coupling type antennas 21a and 21b separated from each other.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2002-251594
(P2002-251594A)

(43) 公開日 平成14年9月6日 (2002.9.6)

(51) Int.Cl.⁷
G 0 6 K 19/07
B 4 2 D 15/10
G 0 6 K 17/00
H 0 1 Q 1/38
1/40

識別記号
5 2 1

F I
B 4 2 D 15/10
G 0 6 K 17/00
H 0 1 Q 1/38
1/40
13/08

テマコード^{*} (参考)
2 C 0 0 5
F 5 B 0 3 5
5 B 0 5 8
5 J 0 2 1
5 J 0 4 5

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 7 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2001-47528 (P2001-47528)

(22) 出願日 平成13年2月23日 (2001.2.23)

(71) 出願人 00013/247

株式会社マイクロパック
長野県長野市大豆島本郷前6197番地

(72) 発明者 吉岡 一栄

長野県長野市大豆島本郷前6197番地 株式
会社マイクロパック内

(74) 代理人 100104787

弁理士 酒井 伸司

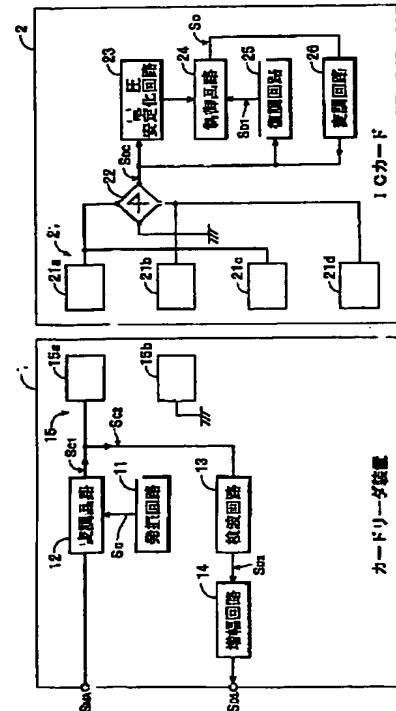
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ICカードおよびカードリーダ装置

(57) 【要約】

【課題】 コストダウンを図り得るICカードを提供する。

【解決手段】 カードリーダ装置1によって送信される高周波信号SC1をICカード本体に設けられたアンテナ部21を介して受信し、その高周波信号SC1を整流して作動用電圧を生成すると共にその高周波信号SC1に重畳されている変調信号を復調することによってカードリーダ装置1との間で相互に通信可能に構成されたICカード2であって、アンテナ部21は、互いに分離した一対の静電容量結合型アンテナ21a, 21bで構成されている。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 カードリーダ装置によって送信される高周波信号をICカード本体に設けられたアンテナ部を介して受信し、その高周波信号を整流して作動用電圧を生成すると共にその高周波信号に重畠されている変調信号を復調することによって前記カードリーダ装置との間で相互に通信可能に構成されたICカードであって、前記アンテナ部は、互いに分離した一対の静電容量結合型アンテナで構成されていることを特徴とするICカード。

【請求項2】 前記一対の静電容量結合型アンテナは、前記カード本体の長手方向に沿ってその外表面に並設されていることを特徴とする請求項1記載のICカード。

【請求項3】 前記一対の静電容量結合型アンテナは、前記ICカード本体の表面に配設されると共に互いに分離した第1の金属薄膜および第2の金属薄膜と、前記ICカード本体の裏面に配設されると共に互いに分離した第3の金属薄膜および第4の金属薄膜とを備えて構成され、前記第1の金属薄膜および第3の金属薄膜は、当該ICカード本体を挟んで互いに対向させられると共に互いに接続されて一方の前記静電容量結合型アンテナを構成し、前記第2の金属薄膜および第4の金属薄膜は、当該ICカード本体を挟んで互いに対向させられると共に互いに接続されて他方の前記静電容量結合型アンテナを構成することを特徴とする請求項1または2記載のICカード。

【請求項4】 前記ICカード本体は、前記静電容量結合型アンテナが形成されている面に鋸止めコーティングが施されていることを特徴とする請求項2または3記載のICカード。

【請求項5】 請求項1から4のいずれかに記載のICカードとの間で通信可能に構成されたカードリーダ装置であって、前記ICカードにおける前記一対の静電容量結合型アンテナにそれぞれ対向可能に配置された一対の装置側静電容量結合型アンテナを備え、当該装置側静電容量結合型アンテナと前記ICカード側の前記一対の静電容量結合型アンテナを介して当該ICカードに前記高周波信号を送信することを特徴とするカードリーダ装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、非接触方式によるアクセスが可能に構成されたICカードおよびカードリーダ装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 この種の非接触方式によるアクセスが可能な従来のICカードおよびカードリーダ装置としては、一般的に、ICカード内にアンテナ用コイルが内蔵され、かつカードリーダ装置には、カード挿入口に挿入されたICカード内のアンテナ用コイルに近接するよう

にアンテナ用コイルが配置されている。

【0003】 この従来のICカードおよびカードリーダ装置では、カードリーダ装置が、そのカード挿入口にICカードが挿入された際に、ICカードの挿入を検出し、アクセス信号で搬送波信号を変調して生成した高周波信号をアンテナ用コイルからICカードに向けて送信する。一方、ICカード側では、カードリーダ装置のアンテナ用コイルから送信された高周波信号を内蔵のアンテナ用コイルで受信し、その受信した高周波信号を整流してアクセス信号と直流電圧とを生成する。次いで、その直流電圧を作動用電力として作動して、アクセス信号に対するアンサーデータをカードリーダ装置に送信する。この結果、カードリーダ装置とICカードとの間で相互通信が行われる。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 ところが、この従来のICカードおよびカードリーダ装置には、以下の問題点がある。すなわち、従来のICカードでは、高周波信号を受信して十分な作動用電力を生成するために、アンテナ用コイルのインダクタンスと共振用コンデンサの容量とから定まる共振周波数を高周波信号の周波数に精度良く一致させる必要がある。この場合、その共振周波数は、一般的には、アンテナ用コイルの巻数や長さを微調整したり、共振用コンデンサの容量を微調整したりすることによって調整される。しかし、厚みが0.8~0.9mmという薄厚のICカード内にアンテナ用コイルを内蔵させて封止した際には、アンテナ用コイルのインダクタンスが大きく変化する。このため、たとえ、内蔵させた際のインダクタンス変化分を想定してアンテナ用コイルを製造したとしても、ICカードに実際に内蔵させた際には、想定したインダクタンス変化分と実際のインダクタンス変化分とが一致しないことがある。この場合、共振周波数と高周波信号の周波数とが封止した状態で一致しないICカードについては破棄せざるを得ないため、その分の歩止まりが低下する。したがって、従来のICカードには、アンテナ用コイルのインダクタンスを精度良く製造することが困難なことに起因して、そのコストが高騰しているという問題点がある。

【0005】 本発明は、かかる問題点を解決すべくなされたものであり、コストダウンを図り得るICカード、およびそのICカードとの間でのアクセスが可能なカードリーダ装置を提供することを主目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成すべく請求項1記載のICカードは、カードリーダ装置によって送信される高周波信号をICカード本体に設けられたアンテナ部を介して受信し、その高周波信号を整流して作動用電圧を生成すると共にその高周波信号に重畠されている変調信号を復調することによって前記カードリーダ装置との間で相互に通信可能に構成されたICカードで

あって、前記アンテナ部は、互いに分離した一対の静電容量結合型アンテナで構成されていることを特徴とする。

【0007】請求項2記載のICカードは、請求項1記載のICカードにおいて、前記一対の静電容量結合型アンテナは、前記カード本体の長手方向に沿ってその表面に並設されていることを特徴とする。

【0008】請求項3記載のICカードは、請求項1または2記載のICカードにおいて、前記一対の静電容量結合型アンテナは、前記ICカード本体の表面に配設されると共に互いに分離した第1の金属薄膜および第2の金属薄膜と、前記ICカード本体の裏面に配設されると共に互いに分離した第3の金属薄膜および第4の金属薄膜とを備えて構成され、前記第1の金属薄膜および第3の金属薄膜は、当該ICカード本体を挟んで互いに対向させられると共に互いに接続されて一方の前記静電容量結合型アンテナを構成し、前記第2の金属薄膜および第4の金属薄膜は、当該ICカード本体を挟んで互いに対向させられると共に互いに接続されて他方の前記静電容量結合型アンテナを構成することを特徴とする。

【0009】請求項4記載のICカードは、請求項2または3記載のICカードにおいて、前記ICカード本体は、前記静電容量結合型アンテナが形成されている面に鋸止めコーティングが施されていることを特徴とする。

【0010】請求項5記載のカードリーダ装置は、請求項1から4のいずれかに記載のICカードとの間で通信可能に構成されたカードリーダ装置であって、前記ICカードにおける前記一対の静電容量結合型アンテナにそれぞれ対向可能に配置された一対の装置側静電容量結合型アンテナを備え、当該装置側静電容量結合型アンテナと前記ICカード側の前記一対の静電容量結合型アンテナを介して当該ICカードに前記高周波信号を送信することを特徴とする。

【0011】

【発明の実施の形態】以下、添付図面を参照して、本発明に係るICカードおよびカードリーダ装置の好適な実施の形態について説明する。

【0012】カードリーダライタ1は、本発明におけるカードリーダ装置に相当し、図1に示すように、ICカード2に対して静電容量結合方式によって高周波信号を送信することにより、電力の供給、およびICカード2内の後述するEEPROMへのアクセスが可能に構成されている。具体的には、カードリーダライタ1は、発振回路11、変調回路12、検波回路13、増幅回路14およびアンテナ部15を備えて構成されている。

【0013】この場合、発振回路11は、ICカード2との静電容量結合の結合度を強化すべく、より高い周波数、例えば18MHzの搬送波Sc(図4参照)を生成して変調回路12に出力する。変調回路12は、外部に配置されたパーソナルコンピュータ(以下、「パソコ

ン」ともいう)から出力される制御データなどの変調信号SMA(図4参照)に同期して搬送波Scを振幅変調する。この場合、変調信号SMAは、そのデューティ比が50%のシリアルデータで構成されている。このため、ICカード2側において十分な電力の生成を可能とするために、変調回路12は、変調信号SMAに同期してパルス幅が例えば15μsの変調信号SMB(図4参照)を生成して、その変調信号SMBで搬送波Scを振幅変調することによって図4に示す高周波信号SC1を生成する。検波回路13は、ICカード2によって搬送波Scが振幅変調された際の高周波信号SC2(図4参照)を整流することにより、アンサーバックデータとしての復調信号SD2(図4参照)を生成する。増幅回路14は、例えば、オペアンプで構成され、復調信号SD2を増幅して図4に示す復調信号SD3をパソコンに出力する。アンテナ部15は、一対の非接触方式による静電容量結合型のアンテナ15a、15bを備えて構成され、一方のアンテナ15aは変調回路12の出力端に接続され、他方のアンテナ15bはグランド電位(アース電位)に接続されている。なお、変調回路12が平衡方式で高周波信号SC1を出力する構成の場合には、平衡線路にアンテナ15a、15bが接続される。また、このアンテナ15a、15bの構造については後述する。

【0014】一方、ICカード2は、送受信用のアンテナ部21、整流回路としてのダイオードスタック22、電圧安定化回路23、制御回路24、復調回路25および変調回路26を備えて構成されている。この場合、アンテナ部21は、図2、3に示すように、ICカード2におけるカード本体の表裏両面に形成されている。具体的には、アンテナ部21は、例えば、カード本体の表裏両面に数十ミクロン(例えば、15μm)程度の厚みで蒸着されたアルミニウムなどの金属箔(金属薄膜)で形成された静電容量結合型のアンテナ21a(第1の金属薄膜)、21b(第2の金属薄膜)、21c(第3の金属薄膜)、21d(第4の金属薄膜)で構成されている。この場合、アンテナ21a、21bは、カード本体の長手方向に沿って長尺なほぼ長方形形状にそれぞれ形成され、僅かな間隙を隔てて互いに分離した状態でカード本体の表面に並設されている。また、アンテナ21c、21dは、アンテナ21a、21bと同様にして、カード本体の長手方向に沿って長尺なほぼ長方形形状にそれぞれ形成され、僅かな間隙を隔てて互いに分離した状態で、かつICカード本体を挟んでアンテナ21a、21bに対向するように、カード本体の裏面にそれぞれ並設されている。また、アンテナ21a、21cは、ICカード2内部で互いに短絡接続され、アンテナ21b、21dも、ICカード2内部で互いに短絡接続されている。一方、上記したカードリーダライタ1側のアンテナ15a、15bは、例えば、薄厚金属板で構成され、挿入状態のICカード2におけるアンテナ21a、

21b（または21c, 21d）に対して面的に対向するように配置されている。この場合、アンテナ21a（または21b）とアンテナ21a（または21b）とは、約100PpF程度で結合する。なお、ICカード2は、アンテナ21a～21dの錆発生を防止すべく、アンテナ21a～21dが形成された表裏両面に例えれば樹脂によるコーティングが施されている。したがって、雨水がICカード2に付着した場合であっても、アンテナ21a～21dの腐食を防止することができるため、耐久性を向上させることができる。

【0015】このICカード2では、その表面にアンテナ21a, 21bが配設され、その裏面にアンテナ21c, 21dが配設されているため、カード挿入口に対して表裏の区別なく挿入することができ、表裏いずれを上向き状態で挿入したとしても、アンテナ部21は、高周波信号SC1を確実に受信する。なお、表裏いずれか一方のみにアンテナ21a, 21bを配設することも可能である。しかし、表裏いずれか一方を上向きにしてカード挿入口に挿入した際に、ICカード2の厚み（0.8～0.9mm）分だけアンテナ部15とアンテナ部21とが離間する。したがって、アンテナ部15およびアンテナ部21間の静電容量結合が弱くなるため、ICカード2による高周波信号SC1の受信レベルが低下する。このため、ICカード2側で十分な作動用電力を生成するためには、このICカード2の構成を採用するのが好ましい。また、ICカード2は、通常、その長手方向に沿って挿入される。このため、ICカード2の幅方向に沿ってアンテナ21a～21dを並設し、かつカードリーダライタ1のカード挿入口に挿入されたICカード2におけるアンテナ21a, 21b（または21c, 21d）に対してアンテナ部15のアンテナ15a, 15bを面的に対向するように配置した場合には、カード挿入口にICカード2を挿入した際に、アンテナ部15のアンテナ15a（または15b）とアンテナ部21の両アンテナ21a, 21bとが重なって短絡状態になるおそれがある。したがって、かかる構成を採用した場合、アンテナ15a（または15b）とアンテナ部21の両アンテナ21a, 21bとの重なり合いを回避するためには、高い位置合わせ精度が必要となる。このため、ICカード2の挿入方向に沿ってアンテナ21a～21dを並設するのが好ましい。

【0016】ダイオードスタック22は、カードリーダライタ1によって送信された高周波信号SC1を全波整流することによって図4に示す直流信号SDCを生成し、その生成した直流信号SDCを電圧安定化回路23および復調回路25に出力する。電圧安定化回路23は、直流信号SDCを安定化して作動用電力としての直流電圧を制御回路24に供給する。制御回路24は、実際には、各種処理を実行するCPUと、各種データを記憶してカードリーダライタ1によってその記憶データの読み出しや書換

えが行われるEEPROM（Electrically Erasable PROM）と、CPUの動作用プログラムを記憶するROMと、各種データを一時的に記憶するRAMとを備えて構成されている。復調回路25は、直流信号SDCを復調して復調信号SD1として制御回路24に出力する。この場合、復調信号SD1は、変調信号SMBとほぼ同一波形となる。なお、復調回路25を設けずに、直流信号SDCを復調信号SD1として制御回路24に出力する構成を採用することもできる。変調回路26は、制御回路24から出力されるアンサーバックデータとしての出力信号S0（図4参照）に同期してダイオードスタック22の出力端を短絡することにより、カードリーダライタ1のアンテナ15aにおける搬送波Sc（つまり、無変調の高周波信号SC1）を振幅変調する。

【0017】次に、カードリーダライタ1におけるICカード2に対する通信処理について、図4を参照して説明する。

【0018】ICカード2からのアクセス待ち受け時には、カードリーダライタ1では、変調回路12が、例えば無変調の高周波信号SC1をアンテナ15aに対して間欠出力し、同時に、アンテナ部15が、その高周波信号SC1を間欠送信する。次いで、カード挿入口にICカード2が挿入された際に、アンテナ15a, 15bとICカード2内のアンテナ21a, 21b（または21c, 21d）とが対向し、これにより、アンテナ部21が高周波信号SC1を受信する。この際に、ICカード2では、電圧安定化回路23が、ダイオードスタック22によって生成された直流信号SDCを安定化した直流電圧を制御回路24に出力する。

【0019】続いて、制御回路24は、挿入されたことをカードリーダライタ1に通知する挿入確認データを図4に示す出力信号S0として変調回路26に出力する。次いで、変調回路26が、出力信号S0に同期してダイオードスタック22の出力端を短絡させる。つまり、ダイオードスタック22の負荷インピーダンスを変動させる。この結果、アンテナ部21, 15を介して変調回路12の出力端のインピーダンスが変動するため、その出力端における高周波信号SC2は、図4に示す電圧波形のように、出力信号S0に同期して振幅変調される。この後、検波回路13が、高周波信号SC2を検波することにより、図4に示す復調信号SD2を生成して增幅回路14に出力する。次いで、増幅回路14は、復調信号SD2を所定の利得で増幅した復調信号SD3（同図参照）をパソコンに出力する。

【0020】一方、ICカード2の挿入を検知したパソコンは、ICカード2に対するアクセスデータを図4に示す変調信号SMAとしてカードリーダライタ1に出力する。この際には、変調回路12が、変調信号SMAに同期して同図に示す変調信号SMBを生成し、発振回路11から出力される搬送波Sc（同図参照）を変調信号SMBで

変調して同図に示す高周波信号SC1を生成してアンテナ部15に出力する。これにより、高周波信号SC1は、互いに静電容量結合されているアンテナ部15, 21を介してICカード2に送信される。

【0021】ICカード2では、ダイオードスタック2が高周波信号SC1を全波整流することにより図4に示す直流信号SDCを生成して電圧安定化回路23および復調回路25に出力する。次いで、復調回路25が直流信号SDCを復調信号SD1に復調して制御回路24に出力する。これにより、制御回路24内のCPUは、アクセスデータの内容に応じて、EEPROMに記録されている残高情報などの書替えや、顧客情報や残高情報などのカードリーダライタ1に対する転送を実行する。また、CPUは、必要に応じて、残高情報を書き替えるための書替情報をRAMに一時的に記憶させる。

【0022】一方、顧客情報を転送する際には、制御回路24内のCPUは、顧客情報を転送データを図4に示す出力信号S0として変調回路26に出力する。この際には、変調回路26は、上記した動作と同様にして、出力信号S0に同期してダイオードスタック2の出力端を短絡させる。この結果、アンテナ部21, 15を介して変調回路12の出力端のインピーダンスが変動するため、その出力端における高周波信号SC2は、図4に示す電圧波形のように、出力信号S0に同期して振幅変調される。次いで、検波回路13が、高周波信号SC2を検波することにより図4に示す復調信号SD2に復調する。この後、增幅回路14が、復調信号SD2を増幅してパソコンに出力する。以上により、ICカード2内の顧客情報や残高情報などがパソコンに転送される。

【0023】このように、このカードリーダライタ1およびICカード2によれば、静電容量結合によって高周波信号を互いに送受信可能なアンテナ部15, 21を用いたことにより、従来方式のアンテナ用コイルを用いる方式と比較して、アンテナ部についての共振周波数調整作業を不要にできるため、ICカード2を極めて簡易かつ安価に製造することができる。

【0024】なお、本発明の実施の形態では、アンテナ部21をICカード2の外表面に配設した例について説明したが、ICカード2におけるカード本体の内側にアンテナ部21を配設することもできる。ただし、カードリーダライタ1のアンテナ部15に対して一層近接させるためには、外表面にアンテナ部21を配設するのが好ましい。また、カードリーダライタ1およびICカード2間で通信する際の変調方式として振幅変調を用いた例について説明したが、この変調方式自体は限定されず、位相変調など各種変調方式を採用することができる。さらに、カードリーダライタ1およびICカード2の各回路の構成も本発明の実施の形態で示した構成に限らず、適宜変更が可能であるのは勿論である。

【0025】

【発明の効果】以上のように、請求項1記載のICカードによれば、互いに分離した一対の静電容量結合型アンテナでアンテナ部を構成したことにより、カードリーダ装置に一対の静電容量結合型アンテナを設けるだけで、カードリーダ装置とICカードとの間で高周波信号を確実かつ容易に送受信することができる。したがって、アンテナ部についての共振周波数調整作業を不要にできる結果、ICカードを極めて簡易かつ安価に製造することができる。

【0026】また、請求項2記載のICカードによれば、一対の静電容量結合型アンテナをカード本体の長手方向に沿ってその外表面に並設したことにより、ICカードの幅方向に沿ってアンテナ部を並設する構成と比較して、カードリーダ装置におけるカード挿入口にICカードを挿入する際の位置合わせ精度がそれほど要求されないため、カードリーダ装置のカード挿入口を簡易に構成できると共にICカードとカードリーダ装置との間での確実な通信を確保することができる。

【0027】さらに、請求項3記載のICカードによれば、その表裏両面に一対の金属薄膜による静電容量結合型アンテナを設けたことにより、ICカードとカードリーダ装置との間での確実な通信を確保しつつ、カードリーダ装置におけるカード挿入口に対して表裏の区別なくICカードを挿入することができる。

【0028】また、請求項4記載のICカードによれば、ICカード本体における静電容量結合型アンテナが形成されている面に銷止めコーティングを施したことにより、雨水がICカードに付着した場合であっても、静電容量結合型アンテナの腐食を防止することができるため、耐久性を向上させることができる。

【0029】また、請求項5記載のカードリーダ装置によれば、ICカードにおける一対の静電容量結合型アンテナにそれぞれ対向可能に配置された一対の装置側静電容量結合型アンテナを備えたことにより、簡易な構成でありながら、ICカードとの間での相互通信の確実性を高めることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態に係るカードリーダライタ1およびICカード2のブロック図である。

【図2】本発明の実施の形態に係るICカード2の平面図である。

【図3】本発明の実施の形態に係るICカード2の側面図である。

【図4】カードリーダライタ1およびICカード2の各部位における信号波形図である。

【符号の説明】

1 カードリーダライタ

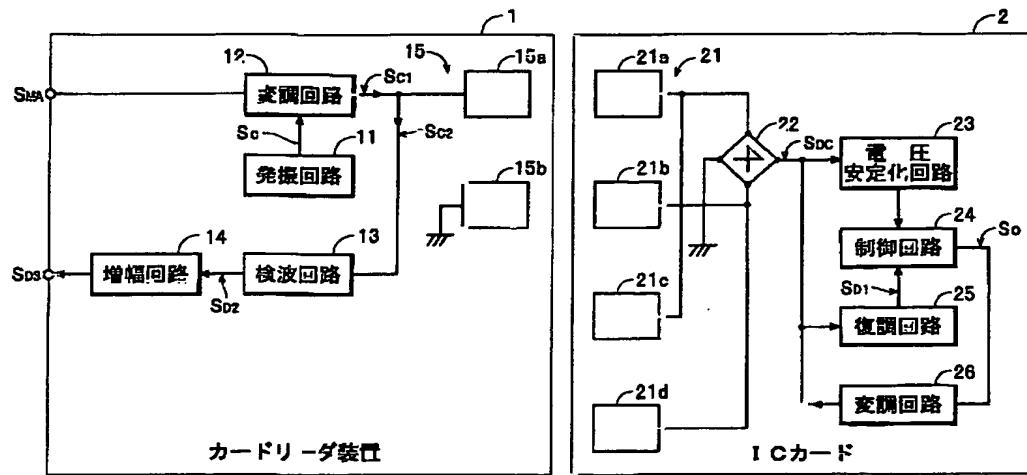
2 ICカード

15, 21 アンテナ部

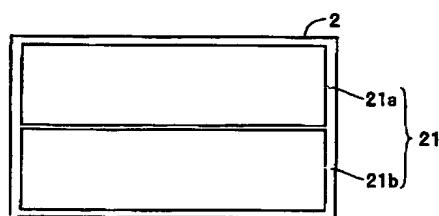
15a, 15b, 21a~21d アンテナ

SC1 高周波信号

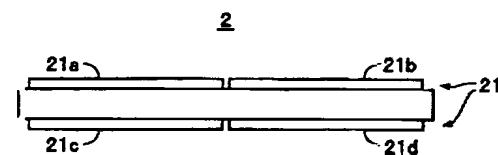
【図1】



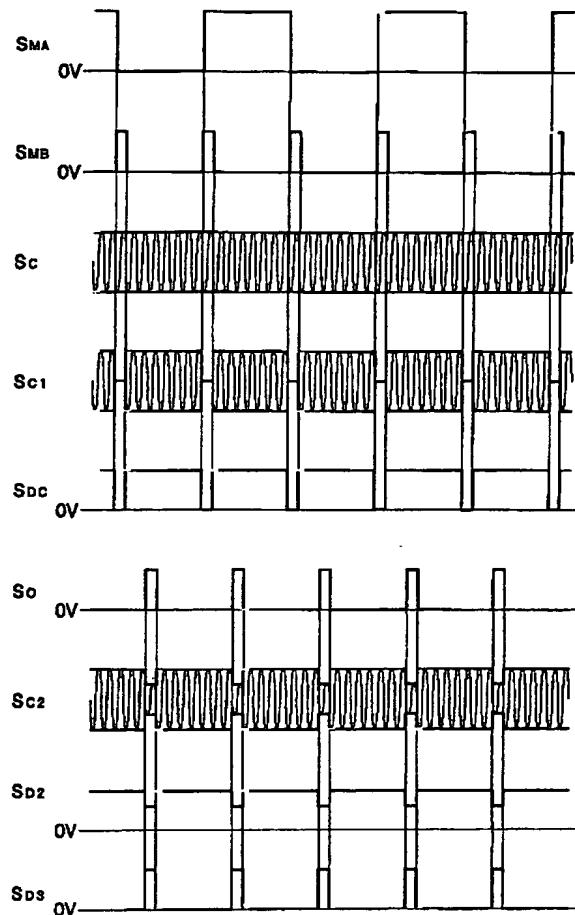
【図2】



【図3】



【図4】



フロントページの続き

(51) Int.C1.7	識別記号	F I	(参考)
H 0 1 Q 13/08		H 0 1 Q 21/24	5 J 0 4 6
21/24		H 0 4 B 5/02	5 K 0 1 2
H 0 4 B 5/02		G 0 6 K 19/00	H

F ターム(参考) 2C005 MA18 MA19 NA10
 5B035 AA04 BA05 BB09 CA12 CA23
 5B058 CA15 KA02 KA04 KA24
 5J021 AA01 AA02 AA09 AB06 CA06
 GA08 HA05 HA10 JA07
 5J045 AA21 AB05 DA10 EA07 FA02
 NA01
 5J046 AA04 AA19 AB13 PA07 QA03
 5K012 AA03 AB04 AC07 AC08 AC10
 BA02